

Série Estudos e Documentos

**A mineração urbana de
resíduos eletroeletrônicos:
perspectivas a partir da
aplicação dos objetivos de
desenvolvimento sustentável**

**José Antônio Sena do Nascimento
Renata da Costa Barreto**



SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS

**A mineração urbana de resíduos eletroeletrônicos:
perspectivas a partir da aplicação dos objetivos de
desenvolvimento sustentável**

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Jair Messias Bolsonaro

Presidente

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

Marcos Cesar Pontes

Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

Julio Francisco Semeghini Neto

Secretário Executivo

Gerson Nogueira Machado de Oliveira

Subsecretário de Unidades Vinculadas

Cesar Augusto Rodrigues do Carmo

Coordenador-Geral de Unidades de Pesquisa

CETEM – CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

Fernando Antonio Freitas Lins

Diretor

Gustavo Silva Menezes

Coordenador de Administração - COADM

Robson de Araújo D'Ávila

Coordenador de Planejamento, Gestão e Inovação - COPGI

Claudio Luiz Schneider

Coordenador de Processamento e Tecnologias Minerais - COPTM

Andréa Camardella de Lima Rizzo

Coordenadora de Processos Metalúrgicos e Ambientais - COPMA

Francisco Wilson Hollanda Vidal

Coordenador do Núcleo Regional do Espírito Santo - CONES

José Antônio Pires de Mello

Coordenador de Análises Minerais - COAMI

SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS

ISSN 0103-6319

ISBN 978-85-8261-117-3

SED - 102

A mineração urbana de resíduos eletroeletrônicos: perspectivas a partir da aplicação dos objetivos de desenvolvimento sustentável

José Antônio Sena do Nascimento

Geógrafo, D.Sc. em Planejamento Energético e Ambiental pela COPPE/UFRJ. Tecnologista Sênior do CETEM/MCTIC

Renata da Costa Barreto

Química, D.Sc. em Geoquímica pela Universidade Federal Fluminense - UFF. Bolsista do Programa de Capacitação Institucional - PCI do CETEM/MCTIC

CETEM/MCTIC

2019

SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS

Carlos Cesar Peiter

Editor

Ana Maria Botelho M. da Cunha

Subeditora

CONSELHO EDITORIAL

Francisco Rego C. Fernandes (CETEM), Gilson Ezequiel Ferreira (CETEM), Alfredo Ruy Barbosa (consultor), Gilberto Dias Calaes (ConDet), José Mário Coelho (CPRM), Rupen Adamian (UFRJ).

A Série Estudos e Documentos publica trabalhos que busquem divulgar estudos econômicos, sociais, jurídicos e de gestão e planejamento em C&T, envolvendo aspectos tecnológicos e/ou científicos relacionados à área minerometalúrgica.

O conteúdo desse trabalho é de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es).

Valéria Cristina de Souza

Coordenação Editorial

Editoração Eletrônica

José Antônio S. do Nascimento

Revisão

Ana Maria Silva Vieira de Sá

CRB7 3982

Catálogo na Fonte

Nascimento, José Antônio Sena do

A mineração urbana de resíduos eletroeletrônicos: perspectivas a partir da aplicação dos objetivos de desenvolvimento sustentável / José Antônio S. do Nascimento, Renata da Costa Barreto. —Rio de Janeiro: CETEM/MCTIC, 2019.

26p.: il. (Série Estudos e Documentos, 102)

1. Mineração urbana. 2. ODS. 3. Economia circular. I. Centro de Tecnologia Mineral. II. Nascimento, José A. Sena do. III. Barreto, Renata da Costa. IV. Título. V. Série.

CDD – 623.26

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIAL E MÉTODOS	16
3 RESULTADOS E DISCUSÕES	17
4 CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

RESUMO

A mineração urbana consiste no aproveitamento econômico de produtos gerados no pós-consumo com o objetivo de retornar os materiais selecionados para a cadeia produtiva. Essa atividade contribui para minimizar os impactos ambientais com o reaproveitamento de metais, a partir de resíduos eletroeletrônicos (REEE) e rejeitos de construção civil entre outros. Este estudo objetiva avaliar a mineração urbana de resíduos eletroeletrônicos com base nas metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), no sentido de sistematizar critérios e ações estratégicas que podem favorecer a tomada de decisão e a regulamentação de políticas públicas. A Agenda 2030 (ONU) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecem metas para o equilíbrio dos recursos não renováveis estimulando a circularidade de materiais.

Palavras-chave

Mineração urbana, ODS, economia circular, resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE).

ABSTRACT

Urban mining involves the economic usage of post-consumer products and the return of selected materials to the supply chain. This activity contributes to minimize the environmental impacts by the reuse of metals, from electronic waste (WEEE), construction waste and others. This study aims to evaluate urban mining of electronic waste based on the SDG targets, in order to systematize criteria and strategic actions that may favor decision making by public agents and the regulation of public policies. The 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals (SDGs) set targets for the balance of non-renewable resources by stimulating the circularity of materials

Keywords

Urban mining, SDG, circular economy, E-waste.

1 | INTRODUÇÃO

O conceito de Mineração Urbana parte do princípio do aproveitamento econômico de matérias-primas secundárias, resultante da geração de resíduos, pelo descarte de produtos pós-consumo, sendo estes de características diversas. Estas matérias-primas voltam à cadeia produtiva por meio de recirculação ou reciclagem, desta forma, minimizando os impactos ambientais e favorecendo a sustentabilidade. Contrapondo a mineração convencional, onde a extração de minerais metálicos e não metálicos é feita a partir dos recursos naturais, na mineração urbana é explorado o reaproveitamento de metais, como o ouro, prata, cobre, platina, alumínio, aço, terras raras e até mesmo plástico, a partir de lixo eletroeletrônico, resíduos de construção e demolição (XAVIER & LINS, 2018).

A Mineração Urbana se insere na temática da Economia Circular, um conceito econômico estratégico, que se baseia em princípios como a reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia, entre outros. Estes princípios são realizados por meio de um processo fechado e integrado, embasado nos metabolismos naturais, evitando a exploração exacerbada dos recursos minerais como a que ocorre no modo linear de produção (LUZ, 2017). O modelo de produção circular possui a capacidade de promover a dissociação entre o crescimento econômico e o aumento no consumo de recursos, ou seja, utilizando-se menos recursos para atingir os mesmos bens de consumo segundo as metas de circularidade e, além disso, fortalecendo novas cadeias de valor (BERNARDI & DIAS, 2018).

Centros urbanos abrigam toneladas de materiais que podem ser reutilizados – de prédios a carros e lixo eletrônico. Aos poucos, a Economia Circular ganha importância e ajuda a proteger recursos naturais. Com a redução dos recursos naturais disponíveis e o contínuo aumento da demanda, o uso de materiais reciclados vem ganhando importância, assim como as riquezas que as cidades abrigam.

Em um planeta em que a demanda e a competição por recursos finitos cada vez mais escassos tende a aumentar, a pressão sobre os recursos causa maior degradação e fragilidade ambiental. Entretanto a sociedade pode se beneficiar econômica e ambientalmente ao fazer uso da Mineração Urbana, que se baseia no reaproveitamento de materiais valiosos para o circuito econômico mundial.

Desde a revolução industrial, todas as economias desenvolveram um padrão de crescimento baseado na lógica de 'extrair e descartar', dentro de um modelo linear de produção que pressupõe os recursos como abundantes, disponíveis, fáceis de obter e substituíveis. Entende-se cada vez mais que essa lógica ameaça a competitividade dos circuitos econômicos.

Em 2014, a Comissão Europeia estabeleceu a diretiva 0398/2014, que afirma ser essencial avançar para uma economia mais circular a fim de cumprir a agenda de eficiência de recursos estabelecida no âmbito da Estratégia Europa 2020 e que envolve um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo. Melhorias na cadeia produtiva sustentadas pelo viés do desempenho da eficiência de recursos estão ao alcance e podem promover grandes benefícios econômicos.

Os sistemas de economia circular mantêm o valor agregado dos produtos pelo maior tempo possível e eliminam o desperdício. Eles mantêm os recursos dentro da economia quando um produto chega ao fim de sua vida útil, para que possam ser utilizados continuamente na cadeia produtiva e, assim, agregar mais valor.

A transição para uma economia mais circular requer mudanças nas cadeias de valor, desde o design do produto até novos modelos de negócios e mercado. Estas práticas geram transformam o desperdício em recurso, através de novos modos de comportamento do consumidor. Isso implica em uma mudança sistêmica integrada e a busca por inovações, não apenas nas tecnologias, mas também na organização produtiva, considerando novos métodos, políticas financeiras e o engajamento da sociedade. Mesmo em uma economia altamente circular, permanecerá algum elemento de linearidade, pois os recursos virgens são necessários em determinados processos e os resíduos tendem a ser descartados devido ao alto custo de seu reaproveitamento.

Segundo a Diretiva da Comissão Europeia (CE, 2014), o setor reconhece o argumento comercial para a melhoria da produtividade dos recursos. Estima-se que melhorias na eficiência de recursos ao longo de toda a cadeia de valor possam reduzir as necessidades de insumos materiais de 17% a 24% até 2030 e a sua melhor utilização poderia representar um potencial de economia de até 630 bilhões de euros por ano para a indústria europeia. Os estudos orientados para os negócios, com base na modelagem no nível do produto, demonstram oportunidades significativas de economia de custos para a indústria da UE a partir de abordagens de

economia circular e um potencial para aumentar o PIB da UE em até 3,9%, gerando novos mercados e produtos, além de agregar mais valor aos negócios.

No Brasil, os esforços para a implementação de uma Política Nacional de reaproveitamento de resíduos eletroeletrônicos são amparados pela iniciativa instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 regulamentada pelo Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010).

Entre os conceitos introduzidos na legislação ambiental nacional, através da PNRS, está a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial. A normatização da logística reversa no país se ampara metodologicamente na norma técnica NBR 16156/2013 – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – que dispõe sobre os requisitos para a atividade de manufatura reversa, estabelece parâmetros para proteção ao meio ambiente e controle dos riscos de segurança e saúde no trabalho na referida atividade.

A circularidade de materiais, com o reaproveitamento de resíduos na elaboração de novos produtos é um importante avanço a ser atingido. Equilibrar os recursos renováveis e controlar os estoques finitos são objetivos fundamentais para o alcance do desenvolvimento sustentável (BERNARDI & DIAS, 2018).

Neste sentido, uma nova visão do uso de matérias primas provenientes dos recursos naturais começa a ocorrer, através da busca de formas mais inteligentes, adaptadas e ambientalmente adequadas do ponto de vista dos negócios. A indústria de bens duráveis, por exemplo, não pode mais depender apenas do eterno fluxo de extrair-manufaturar-vender

para gerar riqueza, pois este modelo depende da constante obsolescência ou curta vida útil dos produtos. Esta perspectiva ampliada sobre o uso racional dos recursos naturais, diante da crescente escassez dos recursos, consiste também em uma via de sustentabilidade intergeracional, ou seja, a satisfação das necessidades das gerações futuras. Esta é a prerrogativa da Agenda 2030, que se desdobra em um plano de ação desenvolvido pela Organização das Nações Unidas, intitulado Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Os ODS são compostos por 17 objetivos, que por sua vez compreendem 169 metas estabelecidas durante a Cúpula das Nações Unidas para o alcance do Desenvolvimento Sustentável. Sua atuação integra quatro grandes esferas: social, ambiental, econômica e institucional. Os ODS podem ser articulados individualmente, mas a potencialidade de integração entre diversos campos da Ciência, promovendo a interdisciplinaridade, é o diferencial para o alcance das suas metas (ONU, 2015).

A Agenda 2030 e os ODS representam esforços para concretizar um plano de ação mundial, que através da colaboração e parceria entre todas as partes interessadas, visa alavancar mudanças societárias significativas, na busca pela inclusão social, sustentabilidade socioambiental e o desenvolvimento econômico (UNDP, 2016).

Neste sentido, a indústria da mineração tem um papel chave neste processo, uma vez que se a atividade for administrada de forma adequada pode gerar emprego e renda, estimular inovações, promover a diversificação econômica e melhoria da infraestrutura local. Entretanto, esta atividade frequentemente está localizada em áreas sensíveis, do ponto de vista

ecológico, e em territórios remotos, menos desenvolvidos. Quando realizada sem compromissos específicos com questões ambientais, a atividade pode gerar não apenas a degradação ambiental, mas também processos migratórios forçados, aumento das desigualdades e conflitos socioambientais que se arrastam por décadas, mesmo após o encerramento das atividades (ENRÍQUEZ, 2018).

A relação do setor mineral com as metas e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável torna-se mais evidente ao se analisar o poder transformador que reside no engajamento entre as empresas de mineração e os governos, nacional e local, comunidades e sociedade civil, cientistas e atores estratégicos (UNDP, 2016).

Estas relações incidem sobre um aspecto caro aos ODS, a busca por cooperação e parceria, que além de validar a cadeia de negócios das empresas e as suas operações, propiciam a busca por um diálogo mais inclusivo, entre governos e comunidades, através de uma discussão mais ampla sobre o papel da mineração. A oportunidade de envolver a sociedade civil, cientistas e atores locais na busca por inovações tecnológicas nos processos produtivos e, conseqüentemente, o alinhamento de políticas, planos nacionais e locais, são aspectos fundamentais para alavancar o desenvolvimento sustentável de forma mais participativa e sustentada a longo prazo.

No que se refere aos processos produtivos, surgem novas formas de interação entre os diversos elos das cadeias de produção e consumo, com a inclusão ou substituição de elementos não previstos até o momento. A ampliação da reciclagem dos resíduos em alguns países europeus, como

exemplo, considera os rejeitos oriundos de jazidas, restos de uma fábrica ou mesmo da coleta seletiva do lixo, como uma parte previamente planejada da logística produtiva (RIBEIRO, 2018).

Estudos sobre mineração urbana de REEE e sobre as ferramentas que auxiliem os processos de gestão, como monitoramento de desempenho, análise de ciclo de vida, logística reversa e produção mais limpa, são fundamentais à economia circular e aderentes às propostas de sustentabilidade previstas na Agenda 2030.

Considerando esta abordagem, o objetivo deste estudo é avaliar a mineração urbana de resíduos eletroeletrônicos dentro dos princípios dos ODS, de modo a permitir critérios e mecanismos de atuação que possam favorecer o cumprimento das metas estabelecidas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste estudo foi baseada em levantamento de dados secundários a partir de artigos científicos e páginas da internet relacionadas aos temas mineração urbana, resíduos sólidos urbanos e objetivos do desenvolvimento sustentável. A seguir foi realizada uma análise das informações obtidas para, finalmente, realizar a correlação entre os temas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em uma análise preliminar, pode-se dizer que os ODS 11 e 12 são os que possuem maior interação com o tema, uma vez que o primeiro refere-se a “Cidades e Comunidades Sustentáveis” e o segundo, trata dos “Padrões de Produção e Consumo Responsável”.

O ODS 11 que trata especificamente dos aspectos de cidades mais inclusivas, seguras, sustentáveis e resilientes a desastres ou a eventos incomuns traz metas específicas que se coadunam bastantes com o tema do gerenciamento de resíduos sólidos, reuso e reciclagem de materiais utilizados no processo produtivo em ambientes urbanos, razão pela qual este objetivo conhecido como ODS das cidades. Especificamente, a meta 11.6 trata da redução dos impactos ambientais pela vida e produção econômica nas cidades.

O ODS 12 aborda a produção e o consumo sustentáveis, com foco em ações globais (12.1) e locais, como alcançar o uso eficiente de recursos naturais (12.2), reduzir o desperdício de alimentos (12.3), manejar resíduos químicos de maneira responsável (12.4).

Neste objetivo, também estão incluídos o cuidado com resíduos sólidos (12.5), a diminuição da emissão de poluentes (12.4).

São levantadas possibilidades de práticas para empresas e também para a gestão do Estado, por meio da realização de compras públicas sustentáveis. Neste sentido, as iniciativas nos temas mineração urbana, resíduos sólidos urbanos são bastante pertinentes para o atingimento das metas propostas por este objetivo.

No entanto, o tema é diretamente transversal aos ODS 3, 8, 9, 10 e 17, que tratam de “Saúde e Bem estar”, do “Trabalho Decente e Crescimento Econômico”, da “Indústria, Inovação e Infraestrutura” e “Parcerias e Meios de Implementação” e, ainda indiretamente ligados aos demais ODS.

Utilizando-se como base, os ODS e suas metas, disponibilizado pela ONU-Brasil em página própria (ONU, 2015) e as ações realizadas no âmbito da mineração urbana de REEE, descritas em Xavier e Lins (2018), conforme quadro a seguir:

Quadro 1. Possíveis ações da Mineração Urbana aplicadas às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

ODS	Metas	Ação dentro da Mineração Urbana
ODS 11 Cidades e Comunidades Sustentáveis	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.	Promoção da gestão de resíduos sólidos urbanos, no âmbito dos REEE, reduzindo o impacto ambiental causado por descartes inadequados e consolidando a mineração urbana destes resíduos.
ODS 12. Padrões de Produção e Consumo Responsável	12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente. 12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.	Promoção da redução da geração de REEE, por meio do manejo adequado, cuidados ao longo do seu ciclo de vida, de forma a promover o sistema de logística reversa e a economia circular por meio da mineração urbana de REEE. Promoção da redução de emissões de gases poluentes (dioxinas e furanos) para a atmosfera, bem como de particulados atmosféricos emitidos com manuseio inadequado e quebra de REEE na mineração urbana. Promoção da redução da contaminação do solo e dos lençóis freáticos por metais tóxicos e cinzas metálicas, com o descarte e disposição adequada dos REEE.

ODS	Metas	Ação dentro da Mineração Urbana
ODS 3 Boa saúde e Bem estar	<p>3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos</p> <p>3.d Reforçar a capacidade de todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, para o alerta precoce, redução de riscos e gerenciamento de riscos nacionais e globais de saúde.</p>	<p>Promoção de melhores condições de saúde, por conta do descarte adequado dos REEE.</p> <p>Promoção de um melhor gerenciamento de riscos à saúde, por meio de programas de assistência e capacitação de pessoas e comunidades presentes nos locais de disposição e manuseio dos REEE.</p>
ODS8. Trabalho Decente e Crescimento Econômico	<p>8.2 Atingir níveis mais elevados de produtividade das economias por meio diversificação, tecnológica e inclusive por meio de um foco em setores de alto valor agregado e dos setores intensivos em mão de obra.</p> <p>8.3 Promover políticas orientadas para o desenvolvimento que apoiem as atividades produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e inovação, e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros.</p> <p>8.4 Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança.</p>	<p>Promoção do trabalho digno e decente àqueles que exercem atividades dentro do sistema de logística dos REEE, com ferramentas e equipamentos adequados ao desmonte seguro dos equipamentos eletroeletrônicos, bem como com o uso de tecnologias modernas, onde o contato entre os resíduos e o trabalhador ocorra em situações controladas, minimizando riscos de acidentes e priorizando a segurança e a saúde destes trabalhadores.</p> <p>Promoção de políticas de apoio à atividade produtiva da cadeia de logística reversa, desde o descarte até à disposição final, passando pela acomodação correta e desmonte seguro dos REEE, com incentivos.</p>

ODS	Metas	Ação dentro da Mineração Urbana
<p>ODS 9 Indústria, Inovação e Infraestrutura</p>	<p>9.2 Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação da indústria no setor de emprego e no PIB, de acordo com as circunstâncias nacionais, e dobrar sua participação nos países menos desenvolvidos.</p> <p>9.5 Fortalecer a pesquisa científica, melhorar as capacidades tecnológicas de setores industriais em todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, inclusive, até 2030, incentivando a inovação e aumentando substancialmente o número de trabalhadores de pesquisa e desenvolvimento por milhão de pessoas e os gastos público e privado em pesquisa e desenvolvimento.</p> <p>9.b Apoiar o desenvolvimento tecnológico, a pesquisa e a inovação nacionais nos países em desenvolvimento, inclusive garantindo um ambiente político propício para, entre outras coisas, a diversificação industrial e a agregação de valor às commodities.</p>	<p>Promoção da participação e inclusão de indústrias de logística, desmonte, recondição e reciclagem de REEE no país, com capacitação adequada e aumento de empregos no setor.</p> <p>Promoção de pesquisas científicas, com melhores tecnologias e capacidade de inovação, para conhecimento e adequação de técnicas sustentáveis de reutilização e reciclagem de REEE, bem como a promoção de estudos de viabilidade de rotas de separação e refino dos metais preciosos, terras raras e demais substâncias e materiais de valor, provenientes da mineração urbana de REEE.</p>
<p>ODS 10. Redução das Desigualdades</p>	<p>10.1 Até 2030, progressivamente alcançar e sustentar o crescimento da renda dos 40% da população mais pobre a uma taxa maior que a medianacional.</p> <p>10.2 Até 2030, empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra.</p>	<p>Promoção do crescimento de renda e oportunidades para a população de maior vulnerabilidade social e econômica, com inclusão social e de gênero.</p>

ODS	Metas	Ação dentro da Mineração Urbana
ODS 17. Parcerias e Meios de Implementação	<p>17.7 Promover o desenvolvimento, a transferência, a disseminação e a difusão de tecnologias ambientalmente corretas para os países em desenvolvimento, em condições favoráveis, inclusive em condições concessionais e preferenciais, conforme mutuamente acordado.</p> <p>17.14 Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável.</p> <p>17.17 Incentivar e promover parcerias públicas, público-privadas e com a sociedade civil eficazes, a partir da experiência das estratégias de mobilização de recursos dessas parcerias.</p>	<p>Promoção do desenvolvimento de tecnologias adequadas ao país, bem como fortalecimento da difusão de tecnologias já consolidadas em países desenvolvidos, no âmbito da gestão e reciclagem de REEE provenientes da mineração urbana.</p>

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se que para cada ODS, e metas correspondentes, foram destacadas uma ou mais ações possíveis dentro da mineração urbana. O potencial de execução dessas ações é sabido, porém é necessário para analisar mais profundamente essas correlações. Este é o próximo passo a ser realizado nesta pesquisa.

4 | CONCLUSÕES

O estudo demonstra que ao relacionar as metas dos ODS com ações estratégicas da Mineração Urbana, pode-se repensar as práticas de utilização, descarte e obsolescência dos REEE.

Para atingir essas metas são necessárias ações estratégicas de regulamentação e promoção de políticas públicas, fundamentais para a consolidação de práticas de engajamento dos cidadãos, grupos organizados da sociedade civil, instituições e outras organizações sociais, no sentido de reestruturar os padrões de consumo e o descarte que incorporem o reaproveitamento de matérias-primas.

Neste sentido, a adoção de estratégias de sustentabilidade, baseada nos princípios dos ODS e aplicadas a gestão de REEE, conduz a formulação de políticas públicas. A evolução dos dispositivos legais tem o potencial de colocar o Brasil em uma posição de destaque na destinação de resíduos eletro-eletrônicos e na vanguarda dos países signatários da Agenda 2030.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDI, P.; DIAS, J.M. O mercado da Economia Circular. Fundação Getúlio Vargas. GV Executivo, v. 17, n. 5, p. 34-37. Set./out. 2018. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/download/77340/74189>>. Acesso em: jun. 2019.

BRASIL. Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

CE, Comissão Europeia. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe. [COM/2014/0398 final]. 2014. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1574687436863&uri=CELEX:52014DC0398>>.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia (Coord.). Contradições do desenvolvimento e o uso da Cfm em Canaã dos Carajás (PA). Rio de Janeiro: IBASE, 2018. Disponível em: <https://ibase.br/pt/download/12043/>. Acesso em: Jun. 2019.

ONU - Organização das Nações Unidas. Estratégias dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. [Online]. Disponível em: <<http://www.estrategiaods.org.br/o-que-sao-os-ods/>>. Acesso em: jun. 2019.

RIBEIRO, Flavio de Miranda. Produção e consumo responsáveis: Um objetivo para o desenvolvimento sustentável na indústria. Revista da Fiesp. [Online]. 2018. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/in-dices-pesquisas-e-publicacoes/artigo-flavio-ribeiro/>>. Acesso em: jun. 2019.

UNDP – United Nations Development Programme. Mapping mining to the Sustainable Development Goals: an atlas. White Paper. New York: CCSI. 2016. Disponível em: <https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Sustainable%20Development/Extractives/Mapping_Mining_SDGs_An_Atlas_Executive_Summary_FINAL.pdf>. Acesso em: mai. 2019.

UNIDO – United Nations Industrial Development Organization. Industrial Development Report, 2016 – The Role of Technology and Innovation in Inclusive and Sustainable Industrial Development. Vienna, 2015.

XAVIER, L.H.; LINS, F.A.F. Mineração Urbana de resíduos eletroeletrônicos: uma nova fronteira a explorar no Brasil. Brasil Mineral, n. 379. Mar. 2018.

SÉRIES CETEM

As Séries Monográficas do CETEM são o principal material de divulgação da produção científica realizada no Centro. Até o final do ano de 2018, já foram publicados, eletronicamente e/ou impressos em papel, mais de 340 títulos, distribuídos entre as seis séries atualmente em circulação: Rochas e Minerais Industriais (SRMI), Tecnologia Mineral (STM), Tecnologia Ambiental (STA), Estudos e Documentos (SED), Gestão e Planejamento Ambiental (SGPA) e Inovação e Qualidade (SIQ). A Série Iniciação Científica consiste numa publicação eletrônica anual.

A lista das publicações poderá ser consultada em nossa homepage. As obras estão disponíveis em texto completo para download. Visite-nos em <http://www.cetem.gov.br/series>.

Últimos números da Série Estudos e Documentos

SED-101 – Aspectos econômicos e sociais da atividade extrativa mineral: um olhar sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável. José Antonio Sena do Nascimento, Ana Maria B. M. da Cunha, Márcia Viana de Sá Earp, Ricardo Peiter C. Ferreira e Fernando F. de Castro.

SED-100 – Cobalto no Brasil: metalurgia extrativa, ocorrências e projetos. Marisa Nascimento e Paulo Sérgio Moreira Soares, 2019.

SED-99 – A biohidrometalurgia e os minerais críticos. Ellen Cristine Giese, 2019.

INFORMAÇÕES GERAIS

CETEM – Centro de Tecnologia Mineral
Avenida Pedro Calmon, 900 – Cidade Universitária
21941-908 – Rio de Janeiro – RJ
Geral: (21) 3865-7222
Biblioteca: (21) 3865-7218
E-mail: biblioteca@cetem.gov.br
Homepage: <http://www.cetem.gov.br>

NOVAS PUBLICAÇÕES

Se você se interessar por um número maior de exemplares ou outro título de uma das nossas publicações, entre em contato com a nossa biblioteca no endereço acima.

Solicita-se permuta.

We ask for interchange.



Missão Institucional

Desenvolver tecnologias inovadoras e sustentáveis, e mobilizar competências visando superar desafios nacionais do setor mineral.

O CETEM

O Centro de Tecnologia Mineral - CETEM é um instituto de pesquisas, vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC, dedicado ao desenvolvimento, à adaptação e à difusão de tecnologias nas áreas minerometalúrgica, de materiais e de meio ambiente.

Criado em 1978, o Centro está localizado no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, na Cidade Universitária, no Rio de Janeiro e ocupa 20.000m² de área construída, que inclui 25 laboratórios, 4 plantas-piloto, biblioteca especializada e outras facilidades.

Durante seus 41 anos de atividade, o CETEM desenvolveu mais de 800 projetos tecnológicos e prestou centenas de serviços para empresas atuantes nos setores minerometalúrgico, químico e de materiais.